

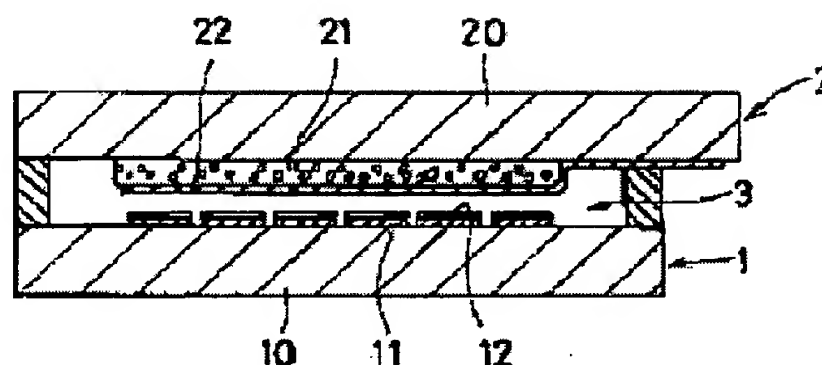
REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP7098452
Publication date: 1995-04-11
Inventor: FUKUYOSHI KENZO; IMAYOSHI KOJI; KOGA OSAMU
Applicant: TOPPAN PRINTING CO LTD
Classification:
- international: **G02F1/1335; G02B5/02; G02F1/1343; G02F1/13; G02B5/02; (IPC1-7): G02F1/1335; G02F1/1343**
- european:
Application number: JP19930241860 19930928
Priority number(s): JP19930241860 19930928

Report a data error here

Abstract of JP7098452

PURPOSE:To provide the reflection type liquid crystal display device capable of making image display with a wide visual field angle without coloration regardless of the position of an external light source. **CONSTITUTION:**This reflection type liquid crystal display device is constituted by providing an observer's side electrode plate 2 arranged to face a rear surface electrode plate 1 with a light scattering layer 21 consisting essentially of a transparent resin and particulates dispersed into this transparent resin. The particulates having a small refractive index, optical average dispersion of ≤ 0.09 and double refraction of ≤ 0.02 are applied by the transparent resin. Since the refractive index of the particulates is smaller than the refractive index of the transparent resin, a light scattering effect is high and since the optical average dispersion and double refractions are small, the coloration does not arise. The bright screen display free from the coloration is, therefore, made possible regardless of the position of the external light source.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[0032] [Embodiment 1]

As shown in FIG. 1, the main portion of a reflective liquid crystal display device according to this embodiment includes a back electrode plate 1, an electrode plate 2 on an observer side formed to be opposed to the back electrode plate 1, a liquid crystal material 3 encapsulated between these electrode plates 1 and 2, a polarizing plate and a retardation film which are not shown in figure. The main portion of the back electrode plate 1 includes a transparent substrate 10, a metal reflective film 11 formed of aluminum with a thickness of 0.2 μm and formed with total 480 striped patterns with a pitch of 300 μm and a width of 290 μm in an image display region over the transparent substrate 10, and an ITO thin film 12 with a thickness of 0.07 μm formed with the same pattern as the metal reflective film 11 over the metal reflective film 11. On the other hand, the main portion of the electrode plate 2 on an observer side includes a transparent substrate 20, a light-scattering layer 21 formed in the whole surface of a display region uniformly, and an ITO thin film 22 (area resistivity approximately $7\Omega/\square$) with a thickness of approximately 1.0 μm formed with total 640 striped patterns with a pitch of 300 μm and a width of 290 μm over the light-scattering layer 21. The metal reflective film 11 and the ITO thin film 22 are formed in a striped pattern in which they are intersected with each other orthogonally and the metal reflective film 11 serves as a scanning line and the ITO thin film 22 serves as a signal line. By applying voltage between them, a liquid crystal material in the intersectional portion is driven, so that an image display can be tried.

[0033]

Note that the light-scattering layer 21 is formed from one in which CaF_2 of 22 weight% (refractive index: 1.43, optical average dispersion: 0.005, birefringence: 0) is dispersed in a photosensitive phenol novolac epoxy resin having a refractive index of 1.57 at the time of a hard film.

[0034]

In addition, the metal reflective film 11 and the ITO thin film 12 are formed by forming a metal thin film and an ITO thin film successively over the transparent substrate 20 and patterning the ITO thin film by photolithography, and then etching the metal thin film using a left ITO thin film as an etching resist.

[0035]

When an image is displayed by applying voltage between the metal reflective film 11 and the ITO thin film 22, the display could be color free, white, have wide view angle, and be recognized excellently at the time as seen from 60° angle to a display normal line.

[0036] [Embodiment 2]

As shown in FIG. 2, the main portion of a reflective liquid crystal display device according to this embodiment includes a back electrode plate 4, an electrode plate 5 on an observer side formed to be opposed to the back electrode plate 4, a liquid crystal material 6 encapsulated between these electrode plates 4 and 5, a polarizing plate and a retardation film which are not shown in figure. The main portion of the back electrode plate 4 includes a transparent substrate 40, a metal reflective film 41 formed of aluminum with a thickness of $0.15\ \mu\text{m}$ and formed with total 480 striped patterns with a pitch of $300\ \mu\text{m}$ and a width of $290\ \mu\text{m}$ in an image display region over the transparent substrate 40, and an ITO thin film 42 with a thickness of $0.06\ \mu\text{m}$ formed with the same pattern as the metal reflective film 41 over the metal reflective film 41. On the other hand, the electrode plate 5 on an observer side includes a transparent substrate 50, total 1921 black stripes 53 formed with a pitch of $100\ \mu\text{m}$ in a portion between pixels in an image display region of the transparent substrate 50, total 1920 color filter layers 54R, 54G, and 54B of three colors (red, green, and blue) formed in a stripe manner in a pixel portion between the black stripes, a light-scattering layer 51 with a thickness of approximately $1\ \mu\text{m}$ formed uniformly over the entire image display region with covering a black stripe 51 and the color filter layers 54R, 54G, and 54B, and total 1920 ITO thin films 52 (area resistivity approximately $8\Omega/\square$) formed in the pixel portion of the light-scattering layer 51 with a pitch of $100\ \mu\text{m}$ and a width of $90\ \mu\text{m}$ in a stripe manner. In addition, the metal reflective film 41 and the ITO thin film 52 are formed in a stripe pattern in which they are intersected with each other orthogonally and the metal reflective film 41 serves as a scanning line and the ITO thin film 52 serves as a signal line. By applying voltage between them, a liquid crystal material in the intersectional portion is driven, so that an image display can be tried.

[0037]

Note that the light-scattering layer 51 includes one in which MaF_2 (refractive index: 1.38, optical average dispersion: 0.006, birefringence: 0.012) of approximately 18 weight% is dispersed in a photosensitive phenol novolac epoxy resin having a refractive index of 1.57 at the time of a hard film.

[0038]

In addition, the color filter layers 54R, 54G, and 54B include an epoxy resin as a resin component and an organic pigment as a coloring agent, and are formed by an intaglio offset printing.

[0039]

Meanwhile, the metal reflective film 41 and the ITO thin film 42 are formed by

forming a metal thin film and an ITO thin film successively over the transparent substrate 40 and patterning the ITO thin film by photolithography, and then etching the metal thin film using a left ITO thin film as an etching resist.

[0040]

When an image is displayed by applying voltage between the metal reflective film 41 and the ITO thin film 52, the display was a vivid color having a high color purity, had wide view angle, and could be recognized excellently at the time as seen from 60° angle to a display normal line.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-98452

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int. Cl. ⁶

G02F 1/1335

1/1343

識別記号

520

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平5-241860

(22) 出願日 平成5年(1993)9月28日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 今吉 孝二

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 古賀 修

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(74) 代理人 弁理士 上田 章三

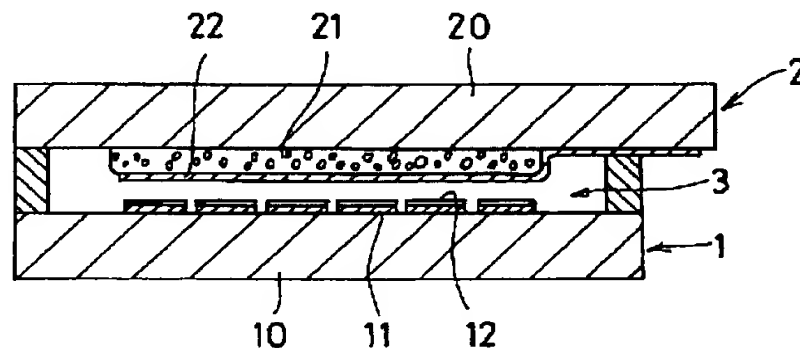
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 外光光源の位置に関わりなく視野角が広くしかも着色のない画面表示が可能な反射型液晶表示装置を提供すること。

【構成】 背面電極板1に対向して配置された観察者側電極板2に、透明樹脂とこの透明樹脂中に分散された微粒子とを主成分とする光散乱層21が設けられた反射型液晶表示装置であって、上記透明樹脂よりその屈折率が小さく、光学的平均分散が0.09以下かつ複屈折が0.02以下である微粒子を適用したことを特徴とする。微粒子の屈折率が透明樹脂より小さいため光散乱効果が高く、また光学的平均分散と複屈折とが小さいため着色が生じない。このため外光光源の位置に関わりなく着色のない明るい画面表示が可能となる

1:背面電極板
2:観察者側電極板
3:液晶物質
10:透明基板
11:金属反射膜
12:ITO薄膜
20:透明基板
21:光散乱層
22:ITO薄膜



【特許請求の範囲】

【請求項 1】金属反射層が設けられた背面電極板と、この背面電極板に対向して配置されかつ透明電極が設けられた観察者側電極板と、これ等の電極板間に封入された液晶物質とを備え、この液晶物質に対し画素毎に電圧を印加して画面表示する反射型液晶表示装置において、上記背面電極板又は観察者側電極板の少なくとも一方に、透明樹脂とこの透明樹脂中に分散された微粒子とを主成分とする光散乱層を設けると共に、上記微粒子が透明樹脂より屈折率が小さく、その光学的平均分散が 0. 0 9 以下かつその複屈折が 0. 0 2 以下であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は反射型液晶表示装置に係り、特に、外光光源の位置に関わりなく視野角が広く、しかも着色のない明るい画面表示を可能にする反射型液晶表示装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の液晶表示装置は、一般に、図 4 に示すように偏光膜（図示せず）と透明電極 a 4、b 4 が各々設けられた一対の電極板 a、b と、これ等電極板 a、b 間に封入された液晶物質 c とでその主要部が構成されており、入射した光線をまず入射側の上記偏光膜で直線偏光にし、かつ、液晶物質 c に対して画素毎に電圧を印加してその配向状態を変化させると共に、その配向状態によりその部位を透過する上記直線偏光の偏光面を回転させその回転角に応じて出射側の偏光膜で上記直線偏光を遮断又は透過させて画面表示を行うものである。尚、カラー画面を表示するカラー液晶表示装置においては、上記電極板 a、b のいずれか一方に偏光を着色するためのカラーフィルター層が設けられている。

【0003】そして、この種の液晶表示装置としては、液晶表示装置の背面側に位置する電極板（以下背面電極板と称する）a の裏面若しくは側面に光源（ランプ）を配置し、背面電極板 a 側から光線を入射させた表示画面の明るいバックライト型あるいはライトガイド型のランプ内蔵式透過型液晶表示装置が広く普及している。

【0004】しかし、このランプ内蔵式透過型液晶表示装置においては、そのランプによる消費電力が大きく C R T やプラズマディスプレイ等他の種類のディスプレイと略同等の電力を消費するため、液晶表示装置本来の低消費電力といった特徴を損ない、また、携帯先で長時間の利用が困難となるという欠点を有していた。

【0005】他方、このようなランプを内蔵することなく、装置の観察者側に位置する電極板（観察者側電極板と称する）b から室内光や自然光等の外光を入射させ、上記背面電極板 a に設けられた金属反射膜で反射させてこの反射光により画面表示する反射型液晶表示装置も知られている。そして、この装置ではランプを利用しない

ことから消費電力が小さく、従って、携帯先の長時間駆動に耐えるという利点を有している。

【0006】そして、このような反射型液晶表示装置にはその背面電極板 a として、例えば、図 5 に示すように基材 a 1 と、この基材 a 1 上に一様に形成された金属反射膜 a 2 と、この金属反射膜 a 2 上にカラーフィルター層 a 3 R、a 3 G、a 3 B を介して設けられた電圧印加用透明電極 a 4 とでその主要部が構成されるもの、あるいは、図 6 に示すように上記金属反射膜 a 2 が透明電極 a 4 とは反対側の基板 a 1 面に一様に設けられた背面電極板等が適用されている。

【0007】ところで、この種の反射型液晶表示装置においては、上記金属反射膜 a 2 が入射光線を正反射するためその外光の光源の位置によって視野角が制限されるという欠点を有していた。

【0008】そこで、特開昭 6 3 - 2 2 8 8 8 7 号公報あるいは日本印刷学会主催のフォトファブリケーションシンポジウム' 9 2 には、表面凹凸の金属薄膜を金属反射膜 a 2 として適用することによりこの金属反射膜 a 2 の正反射を防止して表示画面の視野角を拡大させた液晶表示装置が紹介されている。すなわち、図 7 はこの液晶表示装置を示す説明図で、この液晶表示装置の背面電極板 a は、基材 a 1 と、この基材 a 1 上に絶縁層 a 5 を介して設けられた T F T 素子 a 6 と、この T F T 素子 a 6 上に設けられた表面凹凸の絶縁性樹脂層 a 7 と、この絶縁性樹脂層 a 7 の凹凸表面に沿って設けられた画素形状のアルミニウム薄膜製金属反射膜 a 2 とで主要部が構成されている。そして、この液晶表示装置においては上記金属反射膜 a 2 が絶縁性樹脂層 a 7 の表面形状を反映して凹凸表面を有しているため、光を乱反射して表示画面の視野角を拡大させることが可能になる。尚、この液晶表示装置において上記 T F T 素子 a 6 は、半導体部 a 6 2 とこの半導体部 a 6 2 をはさんでその両側に設けられたソース電極 a 6 1 及びドレイン電極 a 6 3 とで構成されており、ドレイン電極 a 6 3 と上記金属反射膜 a 2 とを絶縁層 a 7 に設けられた貫通孔（コンタクトホール）を通して導通させこの金属反射膜 a 2 を液晶物質の駆動電極として利用している。また、図 7 中、b は観察者側電極板を示し、b 1 はその基材、b 2 は基材 b 1 上に一様に設けられた透明電極である。また、c は上記背面電極板 a と観察者側電極板 b との間に封入された液晶物質、d は液晶表示装置の外周に設けられたシール材を示している。

【0009】このように図 7 にて示された液晶表示装置においては表示画面の視野角を拡大できる利点を有しているが、その反面、装置の製造に際して上記絶縁性樹脂層 a 7 を形成する工程とその表面に凹凸を付与する工程が必要で、かつ、ドレイン電極 a 6 3 と上記金属反射膜 a 2 とを導通させるため絶縁性樹脂層 a 7 をドライエッチングしてコンタクトホールを形成する工程等が必

要となるため、その生産性と収率とが極めて低いという欠点があった。また、この液晶表示装置においては、表面凹凸の絶縁性樹脂層 a 7 上に真空蒸着やスパッタリング等の方法で上記金属反射膜 a 2 を直接設ける必要があり、この形成段階において上記金属反射膜 a 2 が酸化若しくは水酸化され易いため、金属反射膜 a 2 本来の反射性能が損なわれる問題があった。

【0010】このような技術的背景の下、本出願人は上記背面電極板又は観察者側電極板のいずれか一方に光散乱層が設けられた液晶表示装置を既に提案している（特願平 5 - 1 0 2 1 2 4 号、特願平 5 - 1 7 0 2 8 0 号等参照）。

【0011】そして、この液晶表示装置によれば、透明樹脂とこの透明樹脂中に分散されこの透明樹脂と屈折率が異なる微粒子とでその主要部が構成される光散乱層の作用により表示光が散乱されるため、外光光源の位置に関わりなく表示画面の視野角を拡大でき、かつ、装置の製造に際してはその工程が簡略できるため生産効率と収率の向上が図れる利点を有していた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記液晶表示装置においては、透明樹脂中にこの透明樹脂とその屈折率が異なる微粒子が分散されているため、透明樹脂の屈折率と微粒子の屈折率との相違、あるいは微粒子の複屈折や光学的分散に起因して表示光が着色し易い問題点があった。

【0013】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、その課題とするところは、反射型液晶表示装置の利点を維持したまま、外光光源の位置に関わりなく視野角が広く、しかも着色のない明るい画面表示を可能にする反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項 1 に係る発明は、金属反射層が設けられた背面電極板と、この背面電極板に対向して配置されかつ透明電極が設けられた観察者側電極板と、これ等の電極板間に封入された液晶物質とを備え、この液晶物質に対し画素毎に電圧を印加して画面表示する反射型液晶表示装置を前提とし、上記背面電極板又は観察者側電極板の少なくとも一方に、透明樹脂とこの透明樹脂中に分散された微粒子とを主成分とする光散乱層を設けると共に、上記微粒子が透明樹脂より屈折率が小さく、その光学的平均分散が 0.09 以下かつその複屈折が 0.02 以下であることを特徴とするものである。

【0015】このような技術的手段において上記光散乱層の一部を構成する微粒子としてその屈折率が透明樹脂の屈折率より小さい材料を適用していることから表示画面の視野角が極めて広くなるため、外光光源の位置に関わりなく明るい画面を表示することが可能になる。

【0016】尚、上記微粒子の屈折率が透明樹脂のそれ

より大きい場合（例えば、屈折率 2.5 ~ 2.9 の TiO_2 を微粒子として分散させた場合）、光散乱効果が不十分となり表示画面の視野角が十分拡大されない。図 3 はこのことを示したグラフ図である。すなわち、硬膜後の屈折率が 1.57 の感光性フェノールノボラックエポキシ樹脂中に、 CaF_2 （屈折率 1.43）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン、屈折率 1.35）、及び、 TiO_2 （屈折率 2.49）のそれぞれの微粒子を 20 重量%分散させ、かつ、溶剤としてセルソルブアセテートを使用して塗液を求め、この塗液をガラス基板上に設けられた厚さ 0.2 μm のアルミニウム薄膜上に塗布硬膜した後、各塗布硬膜に対しタングステンランプを使用して視角（法線となす角）0 ~ 60 度の範囲で各塗布硬膜の輝度を測定しこの結果を図 3 に示す。そして、この図 3 から、上記フェノールノボラックエポキシ樹脂よりその屈折率が小さい CaF_2 や PTFE を微粒子として適用すると、上記樹脂よりその屈折率の大きい TiO_2 を微粒子として適用した場合に較べて視角 10 ~ 60 度の範囲でその輝度が高く、視野角が広いことが確認できる。

【0017】また、この技術的手段において上記光学的平均分散とは、波長 0.486 μm の F 線に対する屈折率 n_f と、波長 0.656 μm の C 線に対する屈折率 n_c との差（ $n_f - n_c$ ）をいう。そして、請求項 1 に係る発明においては上記微粒子の光学的平均分散が 0.09 以下であるため、透明樹脂と微粒子との界面において光線が屈折する際、その屈折方向が光線の波長に依存することがなく全ての可視光線が略同一方向に屈折する。このため、光学的平均分散に基づく表示画面の着色を防止することが可能となる。

【0018】次に、上記微粒子が光学的異方性を有する場合にはこの微粒子中を進行する光線の偏光面に応じて微粒子の屈折率が異なる。例えば、正方晶系結晶、六方晶系結晶、菱面格子系結晶等の一軸異方性結晶においては、これ等結晶の軸に垂直な偏光面を有する光線に対する屈折率と、上記結晶の軸に平行な偏光面を有する光線に対する屈折率との二種類の屈折率がある。また、斜方晶系結晶、単斜晶系結晶、三斜晶系結晶等の二軸異方性結晶においては、光線の偏光面によって異なる三種類の屈折率がある（これ等屈折率のうち最大のものと最小のものとの差を複屈折率という）。そして、これ等異方性結晶に入射した光線は結晶中で互いに偏光面が直交する各偏光に分離され、分離した偏光がそれぞれの屈折率に応じた速度（屈折率の逆数に比例する）で進行するため出射光線の着色を生じる。これに対し、微粒子の複屈折が 0.02 以下の場合には複屈折が極めて小さいため、複屈折に基づく表示画面の着色を防止することが可能となる。

【0019】上述した各要件を具備する微粒子としては無機物から成る微粒子と有機ポリマーから成る微粒子を

例示できる。そして、無機物から成る微粒子としては、等軸晶と呼ばれる立方晶構造を有する微粒子、この等軸晶に似て複屈折の小さい正方晶構造を有する微粒子、あるいは非晶質の微粒子が適用でき、例えば、 CaF_2 、 MgF_2 、 SrF_2 、 LiF 、 NaF 等のフッ素化合物が適用できる。また、有機物から成る微粒子としては、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（ペルフルオロアルコキシ樹脂）、FEP（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体）、PVDF（ポリフルオロビニリデン）、ETFE（エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体）、PVF（ポリフルオロビニル）等の含フッ素ポリマーを例示でき、また、その他のポリマーにフッ素原子やフッ化アルキル基を導入させたものであってもよい。

【0020】更に、これ等フッ素化合物や含フッ素ポリマーの表面に適当な表面処理を施したものを上記微粒子として適用することも可能である。このような表面処理の例としては、例えば、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 ZnO 、透明樹脂、カップリング剤、又は、界面活性剤等を塗布被覆する処理が挙げられる。また、この他、アルコール、あるいはアミンや有機酸等で表面反応を生じさせたりする処理が例示できる。

【0021】一方、上記微粒子の粒径としては、光散乱効果を向上させるため可視光線の波長に近い $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ が望ましい。そして、この程度の粒径で複屈折が 0.02 以下の微粒子を適用した場合、複屈折に起因した表示画面の着色が実質的に生じない。尚、微粒子の中に $0.05 \mu\text{m}$ 未満のものや $1.0 \mu\text{m}$ を超えるものが多少混入されていてもよいが、液晶が封入される電極板間距離より小さく、液晶の正常な配向状態を妨げない粒径であることが望ましい。またこれら微粒子の形状としては、球形、円盤形、碁石形、多角形、菱形、正方形板形等の任意の形状であってよい。

【0022】次に、上記微粒子を分散させる樹脂としては、可視光線透過率が高く、また液晶表示装置の製造工程における熱処理や薬品処理に対する十分な耐性を具備するものが望ましく、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂等が適用できる。また液晶表示装置組み立ての際の必要性（例えば電気的接続のための配線を設ける場合等）から、光散乱層をパターン状に設ける場合には感光性と現像性とを有するアクリル系樹脂やエポキシ系樹脂を利用してもよい。また、熱硬化性樹脂や紫外線硬化型樹脂を利用することも可能である。

【0023】尚、上記光散乱層は、微粒子を透明樹脂中に混合・分散して透明基板上に塗布し、かつ、乾燥することにより形成することが可能である。その塗布の方法としては、フレキソ印刷法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法、ロールコート法等が適用できる。

【0024】また、上記光散乱層は液晶表示装置を構成

する観察者側電極板と背面電極板のいずれに設けてもよいが、表示画面を構成する表示光の光路内に設けることを要する。

【0025】次に、この技術的手段において背面電極板に設けられる金属反射層としては、銀、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、ニッケル、チタン、クロム等の可視光線反射率の高い金属の薄膜やこれ等薄膜を多数積層して構成される多層の金属薄膜が適用できる。尚、この金属反射膜をストライプ状又は画素形状にパターンニングして液晶駆動用電極として利用することもできる。また、この金属反射膜上に更に透明薄膜を積層してもよい。このような透明薄膜としては、酸化インジウムの中にドーパントとして酸化錫を混合して構成されるITO薄膜、酸化インジウム薄膜、酸化珪素薄膜、酸化アルミニウム薄膜、酸化ジルコニウム薄膜、酸化マグネシウム薄膜等が利用できる。また、上記金属反射膜を表示画面の全面又は画素形状等のパターン状に形成し、この金属反射膜上に透明絶縁層を介して液晶駆動用透明電極を設けることもできる。このような透明電極としては、上記ITO薄膜の他、酸化インジウムに酸化チタン、酸化鉛、酸化アンチモン、酸化ビスマス、酸化ハフニウムあるいは酸化イットリウムを添加して成る薄膜、酸化亜鉛に酸化アルミニウムを添加して成る薄膜、あるいはこれらの薄膜を多数積層して成る多層膜が利用できる。

【0026】他方、上記観察者側電極板に設けられる透明電極としては、上記ITO薄膜、酸化インジウムに酸化チタン、酸化鉛、酸化アンチモン、酸化ビスマス、酸化ハフニウムあるいは酸化イットリウムを添加して成る薄膜、酸化亜鉛に酸化アルミニウムを添加して成る薄膜、あるいはこれらの薄膜を多数積層して成る多層膜が利用できる。

【0027】また、請求項1記載の発明に係る反射型液晶表示装置においては表示光の着色がなく白色光による表示が可能であることから、その表示光の光路内にこの表示光を着色するカラーフィルター層を設けることによりカラー画面の表示が可能となる。このカラーフィルター層としては周知のものが利用でき、例えば、着色剤を含む印刷インキを印刷して形成された印刷法によるカラーフィルター層、感光性樹脂を塗布しフォトリソグラフィ法に従ってパターン状に露光・現像した後残存する感光性樹脂を染料で染色して得られる染色法によるカラーフィルター層、着色剤を分散させた感光性樹脂を塗布しフォトリソグラフィ法に従ってパターン状に露光・現像して得られる顔料分散法によるカラーフィルター層等を利用することができる。また、この他、着色材を含む電着樹脂を画素毎に電着させて製造した電着法によるカラーフィルター層を利用することも可能である。

【0028】尚、上記背面電極板の基板としては、ガラス板やプラスチック板又はプラスチックフィルム等の透

明な基板の他、黒色等に着色された不透明な基板を適用することが可能である。

【0029】

【作用】請求項1に係る発明によれば、背面電極板又は観察者側電極板の少なくとも一方に、透明樹脂とこの透明樹脂中に分散された微粒子とを主成分とする光散乱層を設けており、かつ、透明樹脂よりその屈折率が小さい微粒子を適用しているため、表示画面の視野角を増大させることが可能となる。

【0030】また、上記微粒子の光学的平均分散が0.09以下かつその複屈折が0.02以下であるため、光学的平均分散や複屈折に基づく表示画面の着色防止を図ることが可能となる。

【0031】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

【0032】【実施例1】この実施例に係る反射型液晶表示装置は、図1に示すように背面電極板1と、この背面電極板1に対向して設けられた観察者側電極板2と、これ等電極板1、2間に封入された液晶物質3と、図示しない偏光板及び位相差板とでその主要部が構成されている。また、上記背面電極板1は、透明基板10と、この透明基板10上の画面表示領域にピッチ300 μ m、幅290 μ mで計480本のストライプパターンに設けられた厚さ0.2 μ mのアルミニウム製金属反射膜11と、この金属反射膜11上にこの金属反射膜11と同一パターンに設けられた厚さ0.07 μ mのITO薄膜12とでその主要部が構成されている。他方、観察者側電極板2は、透明基板20と、表示領域の全面に一様に設けられた光散乱層21と、この光散乱層21上にピッチ300 μ m、幅290 μ mの計640本のストライプパターンに設けられた厚さ約1.0 μ mのITO薄膜22（面積抵抗率約7 Ω/\square ）とでその主要部が構成されている。また、上記金属反射膜11とITO薄膜22とは互いに直交する方向のストライプパターンに設けられ、金属反射膜11を走査線としITO薄膜22を信号線として両者の間に電圧を印加することによりその交差位置の液晶物質が駆動されて画面表示を図れるように構成されている。

【0033】尚、上記光散乱層21は、硬膜時の屈折率が1.57の感光性フェノールノボラックエポキシ樹脂中にCaF₂（屈折率：1.43、光学的平均分散：0.005、複屈折率：0）を22重量%分散させたものから構成されている。

【0034】また、上記金属反射膜11とITO薄膜12とは、透明基板20上に連続して金属薄膜とITO薄膜を成膜し、かつ、フォトリソグラフィ法に従ってITO薄膜をパターンニングした後、残存するITO薄膜をエッチングレジストとして金属薄膜をエッチングし形成したものである。

【0035】そして、上記金属反射膜11とITO薄膜22の間に電圧を印加して画面表示したところ、その画面は着色のない白色で、しかも視野角も広く、画面法線に対し60度の角度から見ても良好に表示画面を認識することができた。

【0036】【実施例2】この実施例に係る反射型液晶表示装置は、図2に示すように背面電極板4と、この背面電極板4に対向して設けられた観察者側電極板5と、これ等電極板4、5間に封入された液晶物質6と、図示しない偏光板及び位相差板とでその主要部が構成されている。また、上記背面電極板4は、透明基板40と、この透明基板40上の画面表示領域にピッチ300 μ m、幅290 μ mで計480本のストライプパターンに設けられた厚さ0.15 μ mのアルミニウム製金属反射膜41と、この金属反射膜41上にこの金属反射膜41と同一パターンに設けられた厚さ0.06 μ mのITO薄膜42とでその主要部が構成されている。他方、観察者側電極板5は、透明基板50と、この透明基板50の画面表示領域の画素と画素との間の部位にピッチ100 μ mで計1921本設けられたブラックストライプ53と、これらブラックストライプの間の画素部位にストライプ状に計1920本設けられた三色（赤色、緑色、青色）のカラーフィルター層54R、54G、54Bと、これらブラックストライプ51及びカラーフィルター層54R、54G、54Bを被覆して画面表示領域の全面に一様に設けられた厚さ約1 μ mの光散乱層51と、この光散乱層51の上記画素部位にピッチ100 μ m、幅90 μ mのストライプ状に計1920本設けられたITO薄膜52（面積抵抗率約8 Ω/\square ）とで主要部が構成されている。また、金属反射膜41とITO薄膜52とは互いに直交する方向のストライプパターンに設けられ、金属反射膜41を走査線としITO薄膜52を信号線として両者の間に電圧を印加することによりその交差位置の液晶物質が駆動されて画面表示を図れるように構成されている。

【0037】尚、上記光散乱層51は、硬膜時の屈折率が1.57の感光性フェノールノボラックエポキシ樹脂中にMaF₂（屈折率：1.38、光学的平均分散：0.006、複屈折率：0.012）を約18重量%分散させたものから構成されている。

【0038】また、上記カラーフィルター層54R、54G、54Bは、エポキシ樹脂を樹脂成分とし、有機顔料を着色剤成分として凹版オフセット印刷により形成したものである。

【0039】一方、上記金属反射膜41とITO薄膜42とは、透明基板40上に連続して金属薄膜とITO薄膜とを成膜し、かつ、フォトリソグラフィ法に従ってITO薄膜をパターンニングした後、残存するITO薄膜をエッチングレジストとして金属薄膜をエッチングし形成したものである。

【0040】そして、上記金属反射膜41とITO薄膜52の間に電圧を印加して画面表示したところ、その画面は色純度が高い鮮やかなもので、しかも視野角も広く画面法線に対し60度の角度から見ても良好に表示画面を認識することができた。

【0041】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、表示画面の視野角を増大でき、かつ、光学的平均分散や複屈折に基づく表示画面の着色を防止できるため、外光光源の位置に関わりなく着色のない明るい画面表示が可能となる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係る液晶表示装置の断面図。

【図2】実施例2に係る液晶表示装置の断面図。

【図3】微粒子の屈折率に伴う視角と輝度との関係を示すグラフ図。

【図4】従来例に係る液晶表示装置の断面図。

【図5】従来例に係る背面電極板の断面図。

【図6】従来例に係る背面電極板の断面図。

【図7】従来例に係る反射型液晶表示装置の断面図。

【符号の説明】

1 背面電極板

2 観察者側電極板

3 液晶物質

4 背面電極板

5 観察者側電極板

6 液晶物質

10 透明基板

11 金属反射膜

12 ITO薄膜

20 透明基板

21 光散乱層

22 ITO薄膜

40 透明基板

41 金属反射膜

42 ITO薄膜

50 透明基板

51 光散乱層

52 ITO薄膜

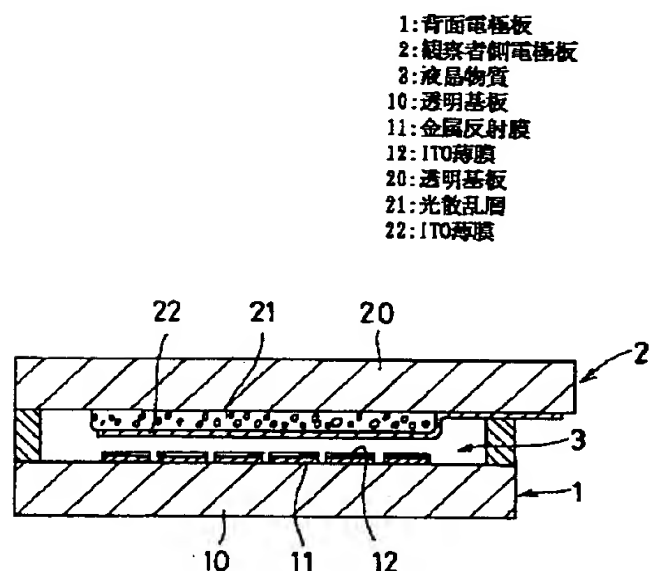
53 ブラックストライプ

54R カラーフィルター層

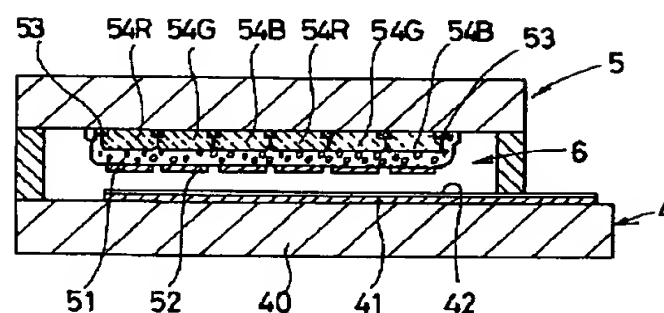
54G カラーフィルター層

54B カラーフィルター層

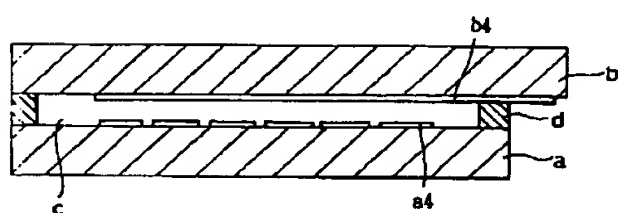
【図1】



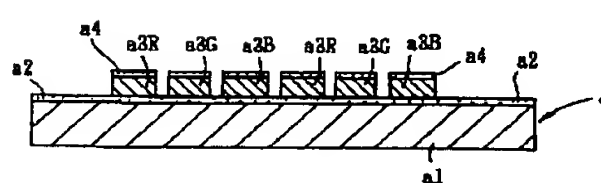
【図2】



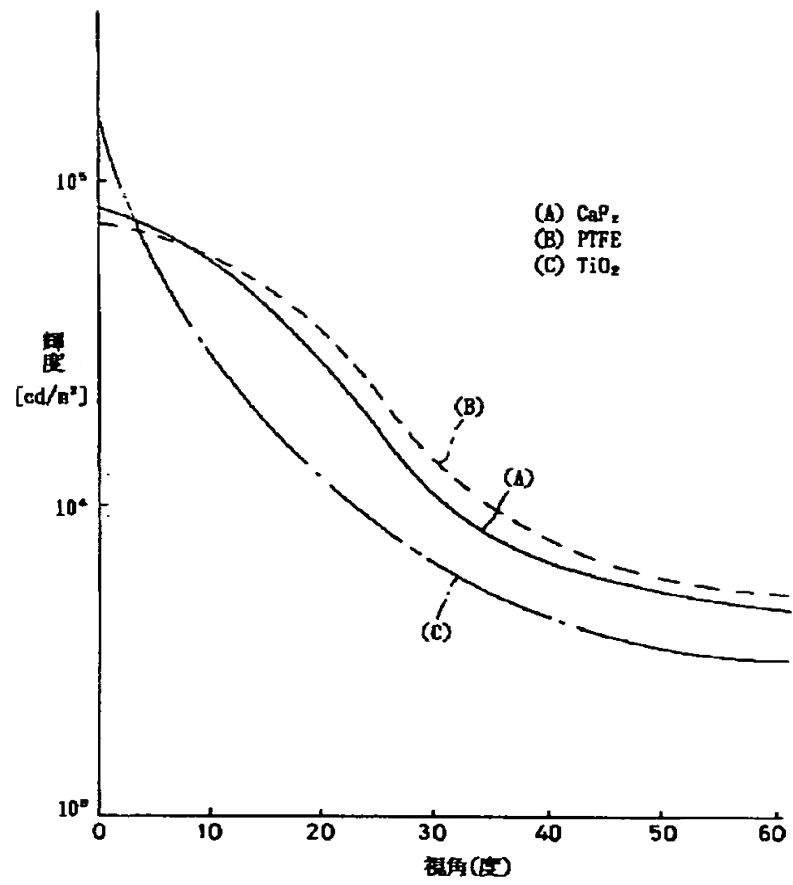
【図4】



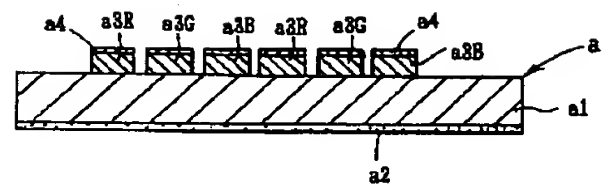
【図5】



【図 3】



【図 6】



【図 7】

